



GP/2621  
AP

PATENT  
Attorney Docket No.: 678-803 (P10165)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

**APPLICANTS:** Jae-Yoel KIM

**SERIAL NO.:** 10/076,156

**FILED:** February 14, 2002

**DATED:** April 8, 2002

**FOR:** APPARATUS AND METHOD FOR CODING/DECODING  
CHANNELS IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

**RECEIVED**

APR 25 2002

Technology Center 2600

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPIES**

Sir:

Enclosed are certified copies of Korean Patent Application Nos. 7625 and 7628 filed on February 15, 2001, respectively, and from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell

Reg. No. 33,494

Attorney for Applicant(s)

**DILWORTH & BARRESE, LLP**  
**333 Earle Ovington Blvd.**  
**Uniondale, NY 11553**  
**TEL: (516) 228-8484**  
**FAX: (516) 228-8516**  
**PJF/lah**

**CERTIFICATION UNDER 37 C.F.R. § 1.8(a)**

I hereby certify that this correspondence (and any document referred to as being attached or enclosed) is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postage paid in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on April 8, 2002.

Dated: April 8, 2002

Paul J. Farrell

COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

Tae-Yoel Kim  
S. 10/076, 156  
ATTY. DOCKET: 678-803 (P10165)



COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

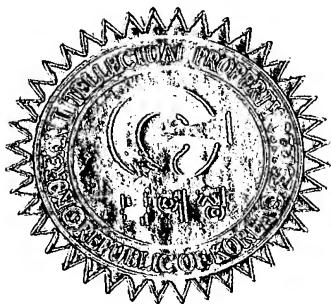
This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

**RECEIVED**

출 원 번 호 : 특허출원 2001년 제 7625 호 APR 25 2002  
Application Number PATENT-2001-0007625  
Technology Center 2600

출 원 년 월 일 : 2001년 02월 15일  
Date of Application FEB 15, 2001

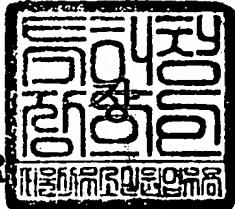
출 원 인 : 삼성전자 주식회사.  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 03 월 06 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0004		
【제출일자】	2001.02.15		
【국제특허분류】	H04M		
【발명의 명칭】	이동 통신 시스템의 채널 부호화/복호화 장치 및 방법		
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR CHANNEL CODING AND DECODING IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM		
【출원인】			
【명칭】	삼성전자 주식회사		
【출원인코드】	1-1998-104271-3		
【대리인】			
【성명】	이건주		
【대리인코드】	9-1998-000339-8		
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김재열		
【성명의 영문표기】	KIM, Jae-Yoel		
【주민등록번호】	700219-1047637		
【우편번호】	435-042		
【주소】	경기도 군포시 산본2동 산본9단지 백두아파트 960동 1401		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 (인)		
【이전주소】	이건		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	4	면	4,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	0	항	0 원
【합계】	33,000 원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통		

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 입력되는 입력 정보 비트들(5비트)의 수와 천공할 심볼수를 결정하고, 상기 입력 비트들(5비트)을 부호화 및 복호화하는 부호 분할 다중 접속 이동통신 시스템에 있어서, 상기 입력 정보비트들을 일차 리드물러 부호에 의해 부호화하여 16 개수의 부호화 심볼들을 출력하고, 상기 출력되는 부호화 심볼들 중 4비트를 천공하여 최소거리를 가지는 부호어를 생성하여 송신하면, 상기 천공된 부호화 심볼들 즉, 상기 부호어을 수신하여, 상기 천공 위치에 0을 삽입하고, 상기 0이 삽입된 부호화 심볼들을 모든 일차 리드물러 부호어와의 신뢰도를 구하여 상기 구해진 신뢰도들 중 가장 높은 신뢰도에 대응하는 부호화 심볼의 입력 정보 비트들을 출력한다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

천공 위치, 부호화, 복호화

**【명세서】****【발명의 명칭】**

이동 통신 시스템의 채널 부호화/복호화 장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR CHANNEL CODING AND DECODING IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 송신기에 구비된 부호기의 구조를 도시하는 블록도  
도 2는 본 발명의 실시예에 따른 부호기의 일 예를 도시하는 블록도  
도 3은 본 발명의 실시예에 따른 수신기에 구비된 복호기의 구조를 도시하는 블록도

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<4> 본 발명은 부호 분할 다중 접속 이동통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 오류 정정 부호 발생기 및 복호기와 이를 구현하기 위한 방법에 관한 것이다.

<5> 일반적으로 부호 분할 다중접속(CDMA : Code Division Multiple Access)을 수행하는 이동통신시스템(이하 'IMT2000 시스템'이라 칭한다)에서는 음성 서비스, 화상 서비스, 데이터 서비스를 위한 데이터와 상기 서비스를 수행하기 위한 제어 데이터를 전송한다. 그리고, IMT 2000 시스템에서 서비스 품질을 향상시키기 위해서는 상기 데이터들의 전송 시 발생하는 오류를 최소화하는 것이 중요하다. 그래서, 데이터들을 전송 시 발생하는 오류를

최소화시키기 위해 데이터 비트의 오류를 정정하기 위한 오류 정정 부호(Error Correcting Code)를 사용한다. 상기 오류 정정 부호를 사용하는 것은 전송되는 데이터들의 데이터 비트 오류를 최소화하는 것에 목적이 있기 때문에, 이런 오류 정정 보호를 최적부호로 사용하는 것이 중요하게 여겨진다.

<6> 통상적으로, 상기 오류 정정 부호로는 선형 부호(Linear code)를 사용하고 있는데, 상기 선형 부호를 사용하는 이유는 성능을 분석하기가 용이하기 때문이다. 이런 상기 선형 부호(Linear Code)의 성능을 나타내는 척도(measure)로서는 오류 정정 부호의 부호어(codeword)의 해밍 거리(Hamming distance) 분포를 들 수 있다. 이는 각각의 부호어에서 0이 아닌 심볼(symbol)의 개수를 의미한다. 즉, "0111"이라는 임의의 부호어가 존재할 때 이 부호어에 포함된 1의 개수가 상기 해밍거리가 되며 따라서 이 부호어의 해밍거리는 3이다. 이러한 해밍거리 값들 중 가장 작은 값을 최소거리(minimum distance)라 하는데, 부호어의 최소거리가 크면 클수록 부호어의 오류 정정 성능이 우수함을 뜻하게 되는 것이다.

<7> 이렇게, 입력 정보 비트를 부호화하여 출력하는 부호화 심볼의 수에 따른 최적부호(optimal code)가 되기 위한 이진 선형 부호의 입력과 출력값에 따른 부호간의 최단 거리는 하기의 참조문헌[1]에 기술되어 있다.

<8> \*\* 참조문헌[1] An Updated Table of Minimum-Distance Bounds for Binary Linear Codes

<9> (A.E. Brouwer and Tom Verhoeff, IEEE Transactions on Information Theory, VOL 39, NO. 2, MARCH 1993) \*\*

<10> 상기 참조문헌[1]을 참조하면 입력정보비트의 수가 5비트이고, 출력되는 부호화 심볼의 수가 12인 (12,5)선형부호로 최적의 부호는 최소거리 4를 갖는다.

<11> 그러므로, 상기와 같이 (12,5)선형부호를 사용함에 있어서 최소거리 4를 갖는 최적부호를 사용하는 것과, 이와 동시에 하드웨어 복잡도를 최소화시키면서도 최소거리 4를 가지는 최적 부호를 생성하는 것이 동시 고려되어야 한다는 것이 요구된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<12> 따라서, 본 발명의 목적은 오류 정정 부호를 사용하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 최적 부호를 생성할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<13> 본 발명의 다른 목적은 길이 16의 일차 리드뮬러 부호를 천공하여 최적의 (12,5) 부호어를 생성하기 위한 천공 위치를 결정하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<14> 본 발명의 또 다른 목적은 5비트 입력 정보비트를 최적의 천공위치에 따라 천공된 일차 리드뮬러 부호로 부호화하여 전송하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<15> 본 발명의 또 다른 목적은 입력 정보비트에 의해 선택되어지는 천공된 부호화 심볼열을 선택하여 출력하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<16> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제1견지에 따른 장치는; 입력되는 5비트의 입력 정보비트를 12비트의 부호어로 부호화하여 전송하는 부호분할 다중접속 이동통신시스템의 채널 부호화 장치에 있어서, 상기 입력 정보비트들을 길이 16의 일차 리드뮬러 부호를 생성하는 리드뮬러 부호생성기와, 상기 생성된 길이 16의 일차 리드뮬러 부호를 미리

정해진 위치의 4비트를 천공하여 길이 12의 최적 부호어를 출력하는 천공기로 구성됨을 특징으로 한다.

<17> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제2견지에 따른 장치는; 입력 정보비트들을 길이 16의 일차 리드뮬러 부호를 생성하는 리드뮬러 부호생성기와, 상기 생성된 길이 16의 일차 리드뮬러 부호를 미리 정해진 천공위치의 4비트를 천공하여 길이 12의 최적 부호어를 출력하는 천공기로 구성된 부호기를 사용하여 생성된 부호어를 송신하는 송신기와, 상기 부호어를 수신하며, 상기 수신된 부호어에 상기 미리 정해진 천공 위치에 0을 삽입하고, 상기 0이 삽입된 수신신호를 길이 16인 모든 일차 리드뮬러 부호어와의 신뢰도를 구하여 상기 구해진 신뢰도들 중 가장 높은 신뢰도를 가지는 일차 리드뮬러 부호어의 정보비트들을 출력하는 수신기로 구성됨을 특징으로 한다.

<18> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제3견지에 따른 방법은; 입력되는 5비트의 입력 정보비트를 12비트의 부호어로 부호화하는 방법에 있어서, 상기 입력 정보비트들을 이용하여 길이 16의 일차 리드뮬러 부호를 생성하는 일차 리드뮬러 부호생성과정과, 상기 생성된 길이 16의 일차 리드뮬러 부호를 길이 12의 최적 부호어를 생성하도록 미리 정해진 위치의 4비트를 천공하는 과정으로 구성됨을 특징으로 한다.

<19> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제4견지에 따른 방법은; 입력 정보비트들을 이용하여 길이 16의 일차 리드뮬러 부호를 생성하는 리드뮬러 부호생성 과정과, 상기 생성된 길이 16의 일차 리드뮬러 부호를 길이 12의 최적 부호어를 생성하도록 하는 미리 정해진 천공위치의 4비트를 천공하는 과정과, 상기 길이 12의 부호어를 생성된 부호어를 송신하는 과정과, 상기 부호어를 수신하며, 상기 수신된 부호어에 상기 미리 정해진 천공 위치에 0을 삽입하는 과정과, 상기 0이 삽입된 수신신호를 길이 16인 모든 일차 리드뮬러

부호어와의 신뢰도를 구하여 상기 구해진 신뢰도들 중 가장 높은 신뢰도를 가지는 일차 리드뮬러 부호에 해당하는 정보 비트들을 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<20> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흘트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

<21> 우선, 본 발명은 부호 분할 다중접속(CDMA: Code Division Multiple Access) 시스템에서 부호화 방법에 있어서 최적부호, 즉 (12,5) 선형 부호를 생성하기 위한 방법을 제공한다. 예컨대, 길이 16인 일차 리드뮬러 부호에서 출력된 부호 심볼 중 4심볼을 천공함으로써 얻어지는 천공된 (12,5) 일차 리드뮬러 부호를 부호분할 다중 접속 시스템에 적용하는 것이다. 실제로, 선형 (12,5)부호를 생성할 수 있는 방법은 무수히 많지만 본 발명의 실시예에 따른 일차 리드뮬러 부호를 천공하는 방법을 사용함으로써 하드웨어 복잡도(Hardware Complexity)를 최소화 할 수 있을 뿐만 아니라 최적의 부호어를 사용할 수 있다. 또한, 상기 천공하기 전의 일차 리드뮬러 부호의 길이를 최대한 줄임으로써 하드웨어 복잡도를 최소화할 수 있다. 또한, 상기 일차 리드뮬러 부호를 천공하여 하드웨어 복잡도를 최소화할 뿐만 아니라, 오류 정정 성능에 있어서도 최적인 최적 부호를 생성할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 일차 리드뮬러 부호를 가지고 오류 정정 부호를 생성하며, 상기 일차 리드뮬러 부호는 상호 직교 부호를 일례로 하기로 한다.

<22> 상술한 바와 같이 (12,5) 부호어는 길이 16인 일차 리드뮬러 부호 발생기에서 출력된 16개의 부호심볼 중 4 심볼을 천공한 것이다. 여기서, 상기 길이 16의 상호 직교부호 심벌에서 상기 4 심볼을 천공하는 천공위치를 다르게 하면 부호어의 최소거리( $d_{min}$ : minimum distance)가 상이하게 되는 것이다. 상기 부호어의 최소거리는 여러 부호어의 해밍거리 값들 중 가장 작은 값을 지칭하고, 상기 최소거리가 클수록 선형 오류정정부호 (Linear Error Correcting Code)에 있어서 오류 정정 성능이 우수하게 되는 것이다. 그러므로, 상기 길이 16인 일차 리드뮬러 부호에서 우수한 오류 정정 성능을 가지는 (12,5) 상호 직교부호를 만들기 위해서는 천공위치를 구하는 것이 중요함을 나타내는 것이다.

<23> 상기와 같은 (12,5)선형부호로써 최적의 부호를 생성하기 위해서 필요한 4개의 천공 위치는 실험적으로 구할 수 있는데, 그 중 일 예로 16가지 경우를 나타내면,

<24> {1, 2, 3, 4}, {3, 4, 5, 6}, {5, 6, 7, 8}, {7, 8, 9, 10},

<25> {9, 10, 11, 12}, {11, 12, 13, 14}, {2, 4, 6, 8}, {3, 5, 7, 9},

<26> {6, 8, 10, 12}, {7, 9, 11, 13}, {0, 3, 6, 9}, {1, 4, 7, 10},

<27> {2, 5, 8, 11}, {4, 7, 10, 13}, {5, 8, 11, 14}, {6, 9, 12, 15}

<28> 으로 16가지가 있다. 상기 16가지 경우의 천공 위치를 살펴보면 규칙성이 나타나며, 그 규칙성은 각각의 위치간의 간격이 전부1 또는, 전부 2 또는, 전부 3으로 등간격이라는 것이다. 한편, 5개의 정보비트를 전송하기 위하여 본 발명의 부호화/복호화 방법을 사용하는 이동통신 시스템의 송신기와 수신기는 미리 4개의 천공 위치를 약속하고 있어야 한다. 이는 통신 규격에서 정하여 두는 것이 일반적이며, 송신측이 미리 천공위치를 알려 주는 것도 가능하다.

<29> 상기에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 최적 (12,5) 부호의 부호 생성 및 복호를 도 1내지 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.

<30> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 송신기에 구비된 부호기의 구조를 도시하는 블록도이다.

<31> 상기 도 1을 참조하면, 5비트의 입력 정보비트들(a<sub>0</sub>,a<sub>1</sub>,a<sub>2</sub>,a<sub>3</sub>,a<sub>4</sub>)은 (12,5) 부호기(100)의 상호 직교 부호기(리드풀러 부호기)(110)로 입력된다. 상기 5비트의 입력 정보비트들(a<sub>0</sub>,a<sub>1</sub>,a<sub>2</sub>,a<sub>3</sub>,a<sub>4</sub>)을 입력받은 상기 상호 직교 부호기(리드풀러 부호기)(110)는 상기 5비트의 입력 정보비트들(a<sub>0</sub>,a<sub>1</sub>,a<sub>2</sub>,a<sub>3</sub>,a<sub>4</sub>)을 부호화하여 길이 16의 리드풀러 부호(부호 심볼열)로 출력한다.

<32> 여기서, 상기 상호 직교 부호기(리드풀러 부호기)(110)의 상세한 구성을 도 2를 참조하여 보다 구체적으로 살펴보기로 한다.

<33> 상기 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 부호기의 일 예를 도시하는 블록도이다. 상기 도 2에 도시되어 있는 바와 같이 상기 5비트의 입력 정보비트들(a<sub>0</sub>,a<sub>1</sub>,a<sub>2</sub>,a<sub>3</sub>,a<sub>4</sub>)은 각각 대응하는 승산기 (220), (230), (240), (250), (260)에 각각 입력된다. 이 때, 모두 1인 신호 발생기(200)에서는 전부 1인 부호가, 그리고, 월시부호 발생기(210)에서는 길이 16인 월시부호 W<sub>1</sub>, W<sub>2</sub>, W<sub>4</sub>, W<sub>8</sub>이 동시에 출력된다. 상기 동시에 출력되는 전부 1인 부호와 월시부호 W<sub>1</sub>, W<sub>2</sub>, W<sub>4</sub>, W<sub>8</sub> 또한 각각 대응하는 승산기(220), (230), (240), (250), (260)에 각각 입력된다. 보다 구체적으로, 상기 전부 1인 심볼들은 상기 승산기(220)로 입력되고, 상기 월시부호 W<sub>1</sub>인 심볼들은 상기 승산기(230)로 입력된다. 또한, 상기 월시부호 W<sub>2</sub>인 심볼들은 상기 승산기(240)로 입력되고, 상기 월시부호 W<sub>4</sub>인 심볼들은 상기 승산기(250)로 입력되며, 상기 월시부호 W<sub>8</sub>인 심볼들은 상기 승산기(260)로 입력된다. 직교부호

를 위상이 반대인 직교부호로 변환하여 상호 직교 부호를 생성할 수 있도록 하기 위한 일 예로서 상기 모두 1인 신호는 생성하여 이용하였다.

<34> 한편, 상기 승산기(220)는 상기 입력 정보비트  $a_0$ 과 상기 전부 1인 심볼을 입력으로 하고, 상기 입력 정보비트  $a_0$ 을 상기 전부 1인 심볼과 심볼 단위로 승산하여 출력한다. 상기 승산기(230)는 상기 입력 정보비트  $a_1$ 과 상기 월시부호  $W_1$ 을 입력으로 하고, 상기 입력 정보비트  $a_1$ 을 상기 월시부호  $W_1$ 과 심볼 단위로 승산하여 출력한다. 상기 승산기(240)는 상기 입력 정보비트  $a_2$ 와 상기 월시부호  $W_2$ 를 입력으로 하고, 상기 입력 정보비트  $a_2$ 를 상기 월시부호  $W_2$ 와 심볼 단위로 승산하여 출력한다. 상기 승산기(250)는 상기 입력 정보비트  $a_3$ 과 상기 월시부호  $W_4$ 를 입력으로 하고, 상기 입력 정보비트  $a_3$ 을 상기 월시부호  $W_4$ 과 심볼 단위로 승산하여 출력한다. 상기 승산기(260)는 상기 입력 정보비트  $a_4$ 와 상기 월시부호  $W_8$ 을 입력으로 하고, 상기 입력 정보비트  $a_4$ 를 상기 월시부호  $W_8$ 과 심볼 단위로 승산하여 출력한다.

<35> 상기 승산기(220), (230), (240), (250), (260) 각각으로부터 부호화 되어 출력되는 5개의 길이 16인 승산된 심볼열들은 가산기(270)로 출력된다. 상기 가산기(270)는 상기 승산기 (220), (230), (240), (250), (260) 각각으로부터 승산되어 출력되는 5개의 길이 16인 승산된 심볼열들을 심볼 단위로 배타적 가산하여 길이 16인 하나의 부호화 심볼열을 출력한다.

<36> 이렇게 상기 상호 직교 부호기(110)로부터 출력되는 길이 16의 부호화 심볼열은 천공기(120)로 출력된다. 상기 천공기(120)는 상기 상호 직교 부호기(110)로부터 출력되는 길이 16의 부호화 심볼열을 입력한다. 그리고 상기 천공기(120)는 상기 입력받은 상기 길

이 16의 부호화 심볼열을 구성하는 16개의 심볼들 중 전술한 본 발명에서 제안하고 있는 천공위치의 심볼들을 천공하여 출력한다.

<37> 예컨대, 앞에서 살펴본 바에 의해 최적의 천공위치가 0, 3, 6, 9번째 심볼들로 이루어진 부호기에 대해서는 상기 천공기(120)는 상기 길이 16의 부호화 심볼열의 심볼들 중 상기 0, 3, 6, 9번째 심볼들을 천공하고, 상기 천공위치를 벗어난 나머지 12개의 심볼들로 구성된 길이 12의 부호화 심볼열을 출력한다.

<38> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 수신기에 구비된 복호기의 구조를 도시하는 블록도이다.

<39> 상기 도 3을 참조하여 복호기의 동작을 살펴보면, 송신기로부터 수신한 길이 12의 부호화 심볼열은 (12,5) 복호기(300)로 입력된다. 상기 (12,5) 복호기(300)로 입력된 길이 12의 부호화 심볼열은 0 삽입기(310)의 입력으로 제공된다. 상기 길이 12의 부호화 심볼열을 입력으로 하는 상기 0 삽입기(310)는 전술한 송신기의 (12,5) 부호기(100)내 천공기(120)에서 사용한 천공위치에 0을 삽입하여 역 하다마드 변환기(Inverse Fast Hadamard Transform)(320)로 출력한다. 즉, 상기 (12,5) 부호기(100)내 천공기(120)에서 0, 3, 6, 9번째 부호 심볼들을 천공하였다면 상기 (12,5) 복호기(300)의 0 삽입기(310)는 상기 길이 12개의 부호화 심볼열의 상기 4개의 천공위치에 0을 삽입하여 길이 16의 부호화 심볼열로 만든 후 출력한다. 여기서, 상기 0 삽입기(310)는 상기 0을 삽입할 위치, 즉 상기 천공기(120)에서 사용되어진 천공위치를 알고 있어야 하는데, 이는 송신측으로부터의 소정 절차에 의해 제공된다. 상기 0 삽입기(310)에서 출력된 길이 16의 부호화 심볼열은 상기 역 하다마드 변환기(320)의 입력으로 인가된다. 상기 역 하다마드 변환기(320)는 상기 0 삽입기(310)에서 출력한 길이 16의 부호화 심볼열을 입력하고, 상기 입력한 길이 16의

부호화 심볼열을 길이 16인 모든 일차 리드풀러 부호어들과 비교한 신뢰도를 계산한다. 한편, 상기 역 하다마드 변환기(320)는 계산되어진 상기 모든 일차 리드풀러 부호어들과의 신뢰도들과 상기 부호어들에 대응하는 입력 정보비트들을 출력한다. 상기 신뢰도들과 상기 부호어들에 대응되는 입력 정보비트들은 쌍으로 이루어지며, 상기 쌍은 상기 상호 직교 부호어의 개수로 이루어진다. 한편 상기 역 하다마드 변환기(320)에서 출력된 상기 신뢰도들과 상기 입력 정보비트들의 쌍은 비교기(330)의 입력으로 인가한다. 상기 신뢰도들과 상기 입력 정보비트들의 쌍을 입력으로 하는 상기 비교기(330)는 상기 입력되는 상기 신뢰도들 중 가장 신뢰도가 높은 것을 선택하고, 상기 선택된 신뢰도에 대응되는 입력 정보비트를 복호비트로 출력하게 된다.

<40> 전술한 실시 예에서는 최적의 천공위치로서 0, 3, 6, 9번째 심볼들 이외에도 15가지의 천공위치를 예로서 제안하고 있다. 이렇게 최적의 천공위치가 상이할 경우 상기의 천공위치에 따라 복호기를 나타내는 상기 도 3의 구성들 중 0 삽입기(310)의 0 삽입위치가 바뀌게 된다. 그리고, 상기 실시 예에서 나타낸 천공위치는 부호기의 성능을 최적으로 하는 천공위치일 뿐만 아니라, 위치들이 간단한 규칙성을 가지고 있어서 송신기의 부호기 및 수신기의 복호기를 구성하는 하드웨어의 복잡도를 줄일 수 있다.

### 【발명의 효과】

<41> 상술한 바와 같이 본 발명은 부호 분할 다중 접속 시스템에서 오류 정정 부호를 최적으로 코딩 및 디코딩 함으로서 최적의 최소거리를 얻을 수 있어 오류 정정 성능을 향상 시킬 수 있는 효과를 가진다.

<42> 또한, 부호화 심벌을 생성하기 위한 천공위치를 규칙성을 가지고 결정함으로써, 부호화를 위한 하드웨어 구성과 복호화를 위한 하드웨어 구성을 간소화할 수 있어 하드웨어 복잡도를 최소화할 수 있다는 효과를 가진다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

입력되는 5비트의 입력 정보비트를 12비트의 부호어로 부호화하여 전송하는 부호분할 다중접속 이동통신시스템의 부호화 장치에 있어서,

상기 입력 정보비트들을 길이 16의 일차 리드몰러 부호를 생성하는 리드몰러 부호생성기와,

상기 생성된 길이 16의 일차 리드몰러 부호를 미리 정해진 천공 위치의 4비트를 천공하여 길이 12의 최적 부호어를 출력하는 천공기로 구성됨을 특징으로 하는 부호화 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 천공 위치는 규칙성을 가지며, 천공 위치간 간격이 전부 1의 등간격을 가짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 규칙성을 갖는 천공위치는,

{1, 2, 3, 4} 또는 {3, 4, 5, 6} 또는 {5, 6, 7, 8} 또는 {7, 8, 9, 10} 또는 {9, 10, 11, 12} 또는 {11, 12, 13, 14} 중 어느 하나의 패턴으로 천공이 이루어짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

상기 천공 위치는 규칙성을 가지며, 천공 위치간 간격이 전부 2의 등간격을 가짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서, 상기 규칙성을 갖는 천공위치는,

{2, 4, 6, 8} 또는 {3, 5, 7, 9} 또는 {6, 8, 10, 12} 또는 {7, 9, 11, 13} 중 어느 하나의 패턴으로 천공이 이루어짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서,

상기 천공 위치는 규칙성을 가지며, 천공 위치간 간격이 전부 3의 등간격을 가짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서, 상기 규칙성을 갖는 천공위치는,

{0, 3, 6, 9} 또는 {1, 4, 7, 10} 또는 {2, 5, 8, 11} 또는 {4, 7, 10, 13} 또는 {5, 8, 11, 14} 또는 {6, 9, 12, 15} 중 어느 하나의 패턴으로 천공이 이루어짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

**【청구항 8】**

제1항에 있어서,

상기 리드풀러 부호 생성기는 상기 5비트의 입력 정보비트 중 4비트에 의하여 길이 16의 직교부호들을 발생하기 위한 기저 직교부호 1, 2, 4, 8중 적어도 하나를 발생하는 직교부호 생성기와,

상기 기저 직교부호의 조합으로 생성할 수 있는 길이 16인 모든 직교부호들의 위상을 반전하여 상호직교부호를 생성할 수 있도록 하는 모두 1인 신호를 발생하는 모두 1 신호 발생기와,

상기 직교부호 생성기의 출력신호와 상기 모두 1인 신호를 더하는 덧셈기로 구성되는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

**【청구항 9】**

이동 통신 시스템에 있어서,

5 비트의 입력 정보비트들을 길이 16의 일차 리드풀러 부호를 생성하는 리드풀러 부호생성기와, 상기 생성된 길이 16의 일차 리드풀러 부호를 미리 정해진 천공 위치의 4비트를 천공하여 길이 12의 최적 부호어를 출력하는 천공기로 구성되는 부호기를 포함하는 송신기와,

상기 송신기로부터 송신된 상기 부호어에 대한 신호를 수신하며, 상기 수신된 신호에 상기 미리 정해진 천공 위치에서 0을 삽입하고, 상기 0이 삽입된 수신신호를 길이 16인 모든 일차 리드풀러 부호어와의 신뢰도를 구하여 상기 구해진 신뢰도들 중 가장 높은 신뢰

도를 가지는 일차 리드밀러 부호에 해당하는 5 정보 비트들을 출력하는 복호기를 포함하는 수신기로 구성되는 이동통신 시스템.

#### 【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 천공 위치는 규칙성을 가지며, 천공 위치간 간격이 전부 1의 등간격을 가짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

#### 【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 규칙성을 갖는 천공위치는,

{1, 2, 3, 4} 또는 {3, 4, 5, 6} 또는 {5, 6, 7, 8} 또는 {7, 8, 9, 10} 또는 {9, 10, 11, 12} 또는 {11, 12, 13, 14} 중 어느 하나의 패턴으로 천공이 이루어짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

#### 【청구항 12】

제9항에 있어서,

상기 천공 위치는 규칙성을 가지며, 천공 위치간 간격이 전부 2의 등간격을 가짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

**【청구항 13】**

제12항에 있어서, 상기 규칙성을 갖는 천공위치는,  
 $\{2, 4, 6, 8\}$  또는  $\{3, 5, 7, 9\}$  또는  $\{6, 8, 10, 12\}$  또는  $\{7, 9, 11, 13\}$  중 어느  
하나의 패턴으로 천공이 이루어짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

**【청구항 14】**

제9항에 있어서,  
상기 천공 위치는 규칙성을 가지며, 천공 위치간 간격이 전부 3의 등간격을 가짐을  
특징으로 하는 부호화 장치.

**【청구항 15】**

제14항에 있어서, 상기 규칙성을 갖는 천공위치는,  
 $\{0, 3, 6, 9\}$  또는  $\{1, 4, 7, 10\}$  또는  $\{2, 5, 8, 11\}$  또는  $\{4, 7, 10, 13\}$  또는  
 $\{5, 8, 11, 14\}$  또는  $\{6, 9, 12, 15\}$  중 어느 하나의 패턴으로 천공이 이루어짐을 특징으  
로 하는 부호화 장치.

**【청구항 16】**

제9항에 있어서,  
상기 복호기는 상기 수신된 신호에 상기 미리 정해진 천공 위치에서 0을 삽입하는  
0 삽입기와,

상기 0이 삽입된 수신신호를 길이 16인 모든 일차 리드뮬러 부호어와의 신뢰도를 구하는 역하다마드 변환기와,

상기 역하다마드 변환기에 의하여 구해진 상기 신뢰도를 비교하여 가장 높은 신뢰도를 가지는 일차 리드뮬러 부호에 해당하는 5 정보 비트들을 출력하는 비교기를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템.

#### 【청구항 17】

입력되는 5비트의 입력 정보비트를 12비트의 부호어로 부호화하는 방법에 있어서, 상기 입력 정보비트들을 이용하여 길이 16의 일차 리드뮬러 부호를 생성하는 일차 리드뮬러 부호생성과정과,

상기 생성된 길이 16의 일차 리드뮬러 부호를 길이 12의 최적 부호어를 생성하도록 미리 정해진 위치의 4비트를 천공하는 과정을 포함하는 부호화 방법.

#### 【청구항 18】

제17항에 있어서,

상기 천공 위치는 규칙성을 가지며, 천공 위치간 간격이 전부 1의 등간격을 가짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

#### 【청구항 19】

제18항에 있어서, 상기 규칙성을 갖는 천공위치는,

{1, 2, 3, 4} 또는 {3, 4, 5, 6} 또는 {5, 6, 7, 8} 또는 {7, 8, 9, 10} 또는 {9, 10, 11, 12} 또는 {11, 12, 13, 14} 중 어느 하나의 패턴으로 천공이 이루어짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

#### 【청구항 20】

제17항에 있어서,

상기 천공 위치는 규칙성을 가지며, 천공 위치간 간격이 전부 2의 등간격을 가짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

#### 【청구항 21】

제20항에 있어서, 상기 규칙성을 갖는 천공위치는,

{2, 4, 6, 8} 또는 {3, 5, 7, 9} 또는 {6, 8, 10, 12} 또는 {7, 9, 11, 13} 중 어느 하나의 패턴으로 천공이 이루어짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

#### 【청구항 22】

제17항에 있어서,

상기 천공 위치는 규칙성을 가지며, 천공 위치간 간격이 전부 3의 등간격을 가짐을 특징으로 하는 부호화 장치.

**【청구항 23】**

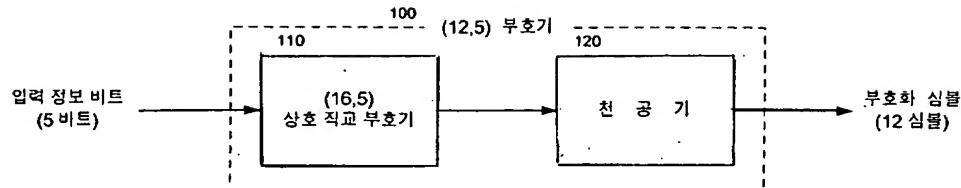
제22항에 있어서, 상기 규칙성을 갖는 천공위치는,  
 $\{0, 3, 6, 9\}$  또는  $\{1, 4, 7, 10\}$  또는  $\{2, 5, 8, 11\}$  또는  $\{4, 7, 10, 13\}$  또는  
 $\{5, 8, 11, 14\}$  또는  $\{6, 9, 12, 15\}$  중 어느 하나의 패턴으로 천공이 이루어짐을 특징으  
로 하는 부호화 장치.

**【청구항 24】**

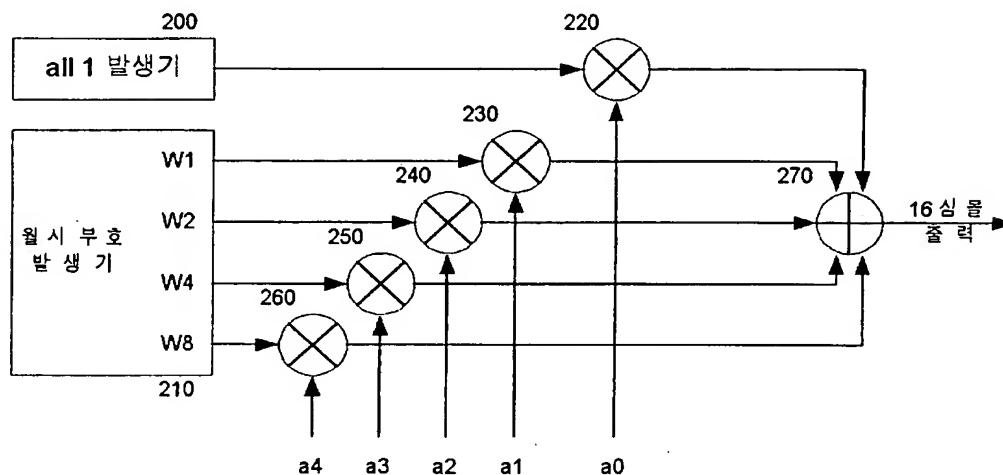
입력 정보비트들을 이용하여 길이 16의 일차 리드밀러 부호를 생성하는 리드밀러 부호생  
성 과정과,  
상기 생성된 길이 16의 일차 리드밀러 부호를 길이 12의 최적 부호어를 생성하도록 하는  
미리 정해진 천공위치의 4비트를 천공하는 과정과,  
상기 길이 12의 부호어를 생성된 부호어를 송신하는 과정과,  
상기 부호어를 수신하여 상기 수신된 부호어에 상기 미리 정해진 천공 위치에 0을 삽입  
하는 과정과,  
상기 0이 삽입된 수신신호를 길이 16인 모든 일차 리드밀러 부호어와의 신뢰도를 구하는  
과정과,  
상기 구해진 신뢰도들 중 가장 높은 신뢰도를 가지는 일차 리드밀러 부호에 해당하는 정  
보 비트들을 출력하는 과정을 포함하는 이동통신 시스템의 신호 송수신 방법.

## 【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

